

G 00 N 21-84 E

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑪ DE 3825663 A1

⑤1 Int. Cl. 4:  
G 01 N 21/84  
B 60 S 1/08  
B 60 R 16/02

②1 Aktenzeichen: P 38 25 663.0  
②2 Anmeldetag: 28. 7. 88  
④3 Offenlegungstag: 9. 2. 89

"A" zu P 9585

DE 3825663 A1

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1  
31.07.87 IT 53569/87 U

⑦1 Anmelder:  
Veglia Borletti S.r.l., Mailand/Milano, IT

⑦4 Vertreter:  
Zenz, J., Dipl.-Ing., 4300 Essen; Helber, F., Dipl.-Ing.,  
6144 Zwingenberg; Hosbach, H., Dipl.-Ing.,  
Pat.-Anwälte, 4300 Essen

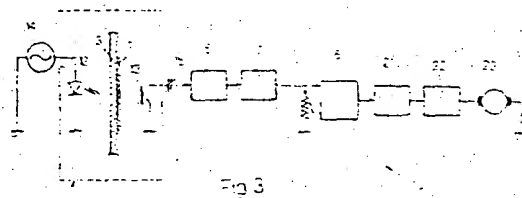
⑦2 Erfinder:  
Stibelli, Sergio, Triest, IT

Wasser- und Schmutz-  
erkennung  
des Scheibenwischer-  
steuerungs- und Abw.-  
systems

⑤4 Sensorvorrichtung zur Feststellung des Vorhandenseins von Wassertröpfchen auf einer Fahrzeug-Scheibe und mit der Sensorvorrichtung arbeitendes Scheibenwischer-Steuergerät

Es wird eine Sensorvorrichtung (1) zur Feststellung des Vorhandenseins von Wassertröpfchen (2) auf einer Fahrzeug-Scheibe (3) beschrieben, deren grundsätzliche Eigenschaften in der Tatsache begründet sind, daß sie eine Lichtquelle (6) aufweist, welche Lichtstrahlen auf die Scheibe (3) emittiert, die ihrerseits mit einem optischen Beugungselement (7) versehen ist, welches die Lichtstrahlen auf einen Photodetektor (8) richtet, der seinerseits ein von der Intensität des auf ihn auffallenden Lichts abhängiges Signal erzeugt.

Weiter wird ein elektrisches Steuergerät (11) beschrieben, welches eine Sensorvorrichtung (1), eine Einrichtung (16, 17, 18 und 21) zur Verarbeitung des vom Photodetektor (8) entwickelten Signals und eine Steuereinrichtung (22 und 23) zur Steuerung der Betätigung des Scheibenwischers aufweist.



DE 3825663 A1

## Patentansprüche

1. Sensorvorrichtung zur Feststellung des Vorhandenseins von Wassertropfen (2) auf einer Scheibe eines Fahrzeugs, gekennzeichnet durch eine Lichtstrahlen auf eine Seite der Scheibe (3) emittierende Lichtquelle (6), und durch ein auf der Scheibe (3) angeordnetes optisches Beugungselement (7), welches in Verbindung mit der Brechungseigenschaft der Scheibe (3) die von der Lichtquelle ausgehenden Lichtstrahlen auf einen Photodetektor (8) richtet, der im Betriebszustand ein in seiner Intensität vom auftretenden Licht abhängiges elektrisches Signal entwickelt.
2. Sensorvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtquelle (6) auf einem Abschnitt (4) des Vorderteils der Karosserie des Fahrzeugs angeordnet ist, und daß der Photodetektor (8) auf einem Abschnitt (5) der Armaturentafel des Fahrzeugs vorgesehen ist.
3. Sensorvorrichtung nach Anspruch 1 und/oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das optische Beugungselement (7) eine holographische Optik aufweist.
4. Sensorvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtquelle (6) eine Licht emittierende Diode (12) aufweist.
5. Sensorvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Photodetektor (8) einen Phototransistor (13) aufweist.
6. Scheibenwischer-Steuergerät, gekennzeichnet durch wenigstens eine Sensorvorrichtung (1) zur Feststellung des Vorhandenseins von Wassertropfen (2) auf einer Fahrzeug-Scheibe (3) mit einer Lichtstrahlen auf eine Seite der Scheibe (3) emittierenden Lichtquelle (6) und einem auf der Scheibe (3) angeordneten Beugungselement (7), welches in Verbindung mit der Brechungseigenschaft der Scheibe (3) die von der Lichtquelle ausgehenden Lichtstrahlen auf einen Photodetektor (8) richtet, der im Betriebszustand ein in seiner Intensität vom auftretenden Licht abhängiges elektrisches Signal entwickelt;
- eine elektrische Einrichtung (16, 17, 18 und 19) zur Verarbeitung des vom Photodetektor (8) erzeugten elektrischen Signals; und
- durch eine elektrische Steuereinrichtung (22 und 23) für die Steuerung der Betätigung des Scheibenwischers.
7. Steuergerät nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Verarbeitungseinrichtung eine Komparatoreinheit (18) aufweist, mittels derer die Stärke des elektrischen Signals mit der Stärke eines vorgegebenen Referenzsignals vergleichbar ist.
8. Steuergerät nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Verarbeitungseinrichtung vom Photodetektor (8) ausgehend in Aufeinanderfolge eine Signalverstärkereinheit (16) eine Signal-Detektoreinheit (17), die Komparatoreinheit (18) und eine Leistungsverstärkereinheit (21) aufweist.
9. Steuergerät nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung eine Einheit (22) zur Steuerung eines Elektromotors (23) aufweist, welcher den Scheibenwischer anzutreiben vermag.
10. Sensorvorrichtung zur Feststellung des Vorhandenseins von Wassertropfen auf einer Fahrzeug-Scheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 5 wie in

2

Verbindung mit der beigefügten Zeichnung beschrieben.

11. Scheibenwischer-Steuergerät nach einem der Ansprüche 6 bis 9, wie in Verbindung mit der beigefügten Zeichnung beschrieben.

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Sensorvorrichtung zur Feststellung des Vorhandenseins von Wassertropfen auf einer Scheibe. Des weiteren betrifft die Erfindung ein mit der Sensorvorrichtung arbeitendes Scheibenwischer-Steuergerät.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Sensorvorrichtung zur Feststellung des Vorhandenseins von Wassertropfen auf einer Fahrzeug-Scheibe zu schaffen, welche mit niedrigen Herstellungskosten einfach herzustellen und zu montieren ist. Dabei soll mittels der Sensorvorrichtung ein ebenso einfach und kostengünstig herstellbares Scheibenwischer-Steuergerät geschaffen werden.

Die erfindungsgemäße Sensorvorrichtung zur Feststellung des Vorhandenseins von Wassertropfen auf einer Fahrzeug-Scheibe ist gekennzeichnet durch eine Lichtstrahlen auf eine Seite der Scheibe emittierende Lichtquelle, und durch ein auf der Scheibe angeordnetes optisches Beugungselement, welches in Verbindung mit der Brechungseigenschaft der Scheibe die von der Lichtquelle ausgehenden Lichtstrahlen auf einen Photodetektor richtet, der im Betriebszustand ein in seiner Intensität vom auffallenden Licht abhängiges elektrisches Signal entwickelt.

Das in der erfindungsgemäßen Weise ausgebildete Scheibenwischer-Steuergerät ist gekennzeichnet durch wenigstens eine Sensorvorrichtung zur Feststellung des Vorhandenseins von Wassertropfen auf einer Fahrzeug-Scheibe mit einer Lichtstrahlen auf eine Seite der Scheibe emittierenden Lichtquelle und einem auf der Scheibe angeordneten optischen Beugungselement, welches in Verbindung mit der Brechungseigenschaft der Scheibe die von der Lichtquelle ausgehenden Lichtstrahlen auf einen Photodetektor richtet, der im Betriebszustand ein in seiner Intensität vom auffallenden Licht abhängiges elektrisches Signal entwickelt; eine elektrische Einrichtung zur Verarbeitung des vom Photodetektor erzeugten elektrischen Signals; und durch eine elektrische Steuereinrichtung für die Steuerung der Betätigung des Scheibenwischers.

Zum besseren Verständnis der Erfindung wird nachstehend ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel in Verbindung mit der Zeichnung näher erläutert, und zwar zeigt bzw. zeigen:

Fig. 1 und 2 die Arbeitsweise einer in der erfindungsgemäßen Weise aufgebauten Sensorvorrichtung bei zwei unterschiedlichen Arbeitsbedingungen; und

Fig. 3 ein elektrisches Blockschaltbild eines mit einer Sensorvorrichtung gemäß Fig. 1 arbeitenden Steuergeräts für einen Scheibenwischer.

Die in den Fig. 1 und 2 gezeigte Sensorvorrichtung zur Feststellung des Vorhandenseins von Wassertropfen 2 auf einer Scheibe 3 eines Fahrzeugs ist in ihrer Gesamtheit mit 1 bezeichnet. Die in den Fig. 1 und 2 dargestellte Scheibe 3 bildet die Windschutzscheibe des Fahrzeugs, jedoch ist die Erfindung nicht hierauf beschränkt, da die Vorrichtung 1 in gleicher Weise auch zur Feststellung des Vorhandenseins von Wassertropfen auf der Fahrzeug-Heckscheibe verwendet werden kann. Das Fahrzeug ist nur teilweise und speziell in

einen Abschnitt 4 der Motorhaube der Karosserie dargestellt und außerdem ist ein der Sitzposition des Fahrers entsprechender Abschnitt 5 der Armaturentafel gezeigt.

Die Sensorvorrichtung 1 weist eine auf dem Abschnitt 4 der Motorhaube der Fahrzeug-Karosserie angeordnete Lichtquelle 6, ein auf der im Fahrzeuginnern liegenden Oberfläche der Scheibe 3 befestigtes optisches Beugungselement 7 und einen auf dem Abschnitt 5 der Armaturentafel angeordneten Photodetektor 8 auf.

Die Lichtquelle 6 erzeugt in geeigneter Weise ein begrenztes Strahlenbündel aus weitgehend monochromatischen Lichtstrahlen und wird von einer Licht emittierenden Diode (LED) gebildet, während der Photodetektor 8 von einem üblichen Phototransistor gebildet werden kann.

Das optische Beugungselement wird von einer holographischen Optik gebildet, deren Haupteigenschaft darin besteht, daß sie mit einem vorbestimmten Einfallswinkel auf sie auftreffende Lichtstrahlen genau in einen Punkt beugt, der als Brennpunkt der Optik bezeichnet wird.

In der Praxis ist es durch Festlegung der Position der Lichtquelle 6 und des optischen Beugungselements 7 möglich, die Position des Brennpunkts des Beugungselements, zu welchem die von der Lichtquelle 6 ausgesandten Strahlen geführt werden, zu bestimmen. Der Photodetektor 8 wird dann in dieser Brennpunkt-Position installiert, wobei versucht wird, diese auf dem Abschnitt 5 der Armaturentafel festzulegen.

Solange auf der Oberfläche der Scheibe 3 keine Wassertröpfchen vorhanden sind (Fig. 1) treffen die von der Lichtquelle 6 emittierten Lichtstrahlen auf die Außenfläche der Scheibe 3 und werden von der Scheibe selbst gebrochen und anschließend vom optischen Beugungselement 7 gebeugt, wodurch sie auf den Photodetektor 8 fokussiert werden. Unter diesen Bedingungen erreicht das vom Photodetektor 8 entwickelte elektrische Signal sein Maximum.

Wenn sich im optischen Weg der von der Lichtquelle 6 emittierten Lichtstrahlen Wassertröpfchen befinden (Fig. 2) wird infolge der als sphärische optischen Oberflächen wirkenden eingeschalteten Tröpfchen eine Abweichung des Strahlengangs verursacht. Dies führt dazu, daß die Intensität des auf den Photodetektor 8 auftreffenden Lichts sich verringert und sich dementsprechend auch die Stärke des vom Photodetektor entwickelten Signals verringert.

In Fig. 3 ist ein in seiner Gesamtheit mit 11 bezeichnetes elektrisches Steuergerät dargestellt, welches auf der Grundlage der auf den Photodetektor 8 auftreffenden Lichtintensität die Steuerung der Betätigung eines — der Einfachheit halber nicht dargestellten — Scheibenwischers steuert, der zum Freiwerden der Außenfläche der Scheibe 3 dienen möge.

Das Steuergerät 11 weist eine im wesentlichen mit der beschriebenen Sensorvorrichtung 1 übereinstimmende Sensorvorrichtung auf, welche mit einer Licht emittierenden Diode (LED) 12 als Lichtquelle und einem Phototransistor 13 als Photodetektor versehen ist. Das Steuergerät 11 weist ferner eine elektrische Stromquelle 14 zur Speisung der Diode 12 und eine Verarbeitungs- und Steuerschaltung auf, welche — dem Phototransistor 13 nachgeschaltet — einen Kondensator 15, eine Signalverstärkereinheit 16, eine Detektoreinheit 17, eine Komparatoreinheit 18, eine Leistungsverstärkereinheit 21 und eine Einheit 22 zur Steuerung eines Elektromotors 23 für den Antrieb des Scheibenwischers

umfaßt.

Ein Phototransistor ist bekanntlich ein Flächentransistor, bei welchen eine Bestrahlung der Basis die Injektion von elektrischen Ladungen vom Emittor auslöst. Die Stärke der zum Phototransistor 13 gestrahlten Lichtintensität entspricht also einem proportionalen elektrischen Signal, welches in den Einheiten 16, 17, 18 und 21 verarbeitet wird. Insbesondere verstärkt die Einheit 16 das elektrische Signal, die Einheit 17 überwacht sein Vorhandensein und überführt es zur Einheit 18, welche einen Vergleich der Signalamplitude mit einem vorbestimmten Bezugssignal bewirkt.

Wenn das von der Einheit 17 kommende Signal kleiner als die Bezugsgröße ist (was das Vorhandensein von Wassertröpfchen 2 auf der Scheibe 3 bedeutet) steuert das Gerät 11 über die Einheiten 21 und 22 die Zufuhr von elektrischer Energie zum Motor 23, der seinerseits den Scheibenwischer in Bewegung versetzt.

Wie oben dargelegt, steuert das Gerät 11 das Arbeiten des Scheibenwischers (mit wenigstens einem Wischblatt) automatisch immer dann, wenn das Vorhandensein von Wassertröpfchen auf der Oberfläche der Scheibe selbst festgestellt wird. Es ist natürlich möglich, das Steuergerät 11 derart zu ändern, daß es die Ansteuerung des Scheibenwischers beispielsweise für zwei oder mehr Durchgänge nach jeweils der Ermittlung von Wassertröpfchen auslöst.

Aus der vorstehenden Beschreibung ergeben sich die mit der Erfindung erzielten Vorteile.

Insbesondere muß der Fahrer keinerlei Manipulationen ausführen und kann sich deshalb ausschließlich auf die Bedienung des Kraftfahrzeugs konzentrieren. Dieser Vorteil ist unter bestimmten Bedingungen besonders auffällig, beispielsweise bei unterbrochenen Regenschauern und im Falle einer nassen Straßenoberfläche, bei welcher die Scheibe von dem von anderen Fahrzeugen aufgewirbelten Wasser besprüht wird, wobei der Fahrer — beim Fehlen des Steuergeräts 11 — den Scheibenwischer mit unregelmäßiger Frequenz öfters betätigen muß. Der konstruktiv einfache Aufbau der Sensorvorrichtung 1 und des Steuergeräts 11 sind außerdem herauszustellen, welche niedrige Herstellungskosten ermöglichen.

Schließlich ist klar, daß die beschriebene und in der Zeichnung gezeigte Sensorvorrichtung 1 ebenso wie das Steuergerät 11 im Rahmen des Erfindungsgedankens abgewandelt und weitergebildet werden können.

Insbesondere kann das Steuergerät 11 mit mehreren in vorbestimmten voneinander getrennten Bereichen entlang der Windschutzscheibe 3 parallel angeordneten Sensorvorrichtung 1 versehen sein. Diese Ausgestaltung ermöglicht es, die Windschutzscheibe 3 auch dann zu reinigen, wenn beispielsweise im zweiten der oben beschriebenen Zustände die Wassertröpfchen auf der Scheibe 3 von der Fahrerposition zu entfernen aber von nicht geringerer Wichtigkeit für korrekte Sichtverhältnisse sind, wobei z.B. an die breiten Scheiben von Industriefahrzeugen oder Fahrzeugen für den Güter- oder Personentransport zu denken ist.

GOVERNMENT

Nummer:  
Int. Cl. A:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

Fig. : 14  
38 25 663  
G 01 N 21/84  
28. Juli 1988  
9. Februar 1989

3825663

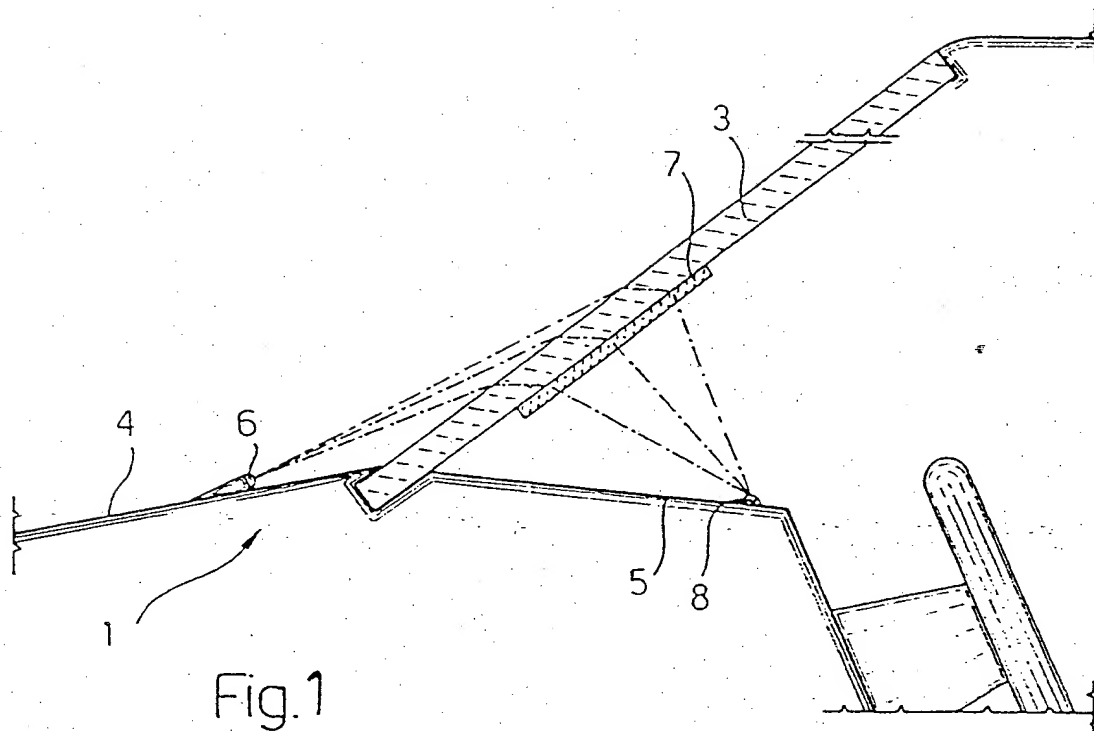


Fig. 1

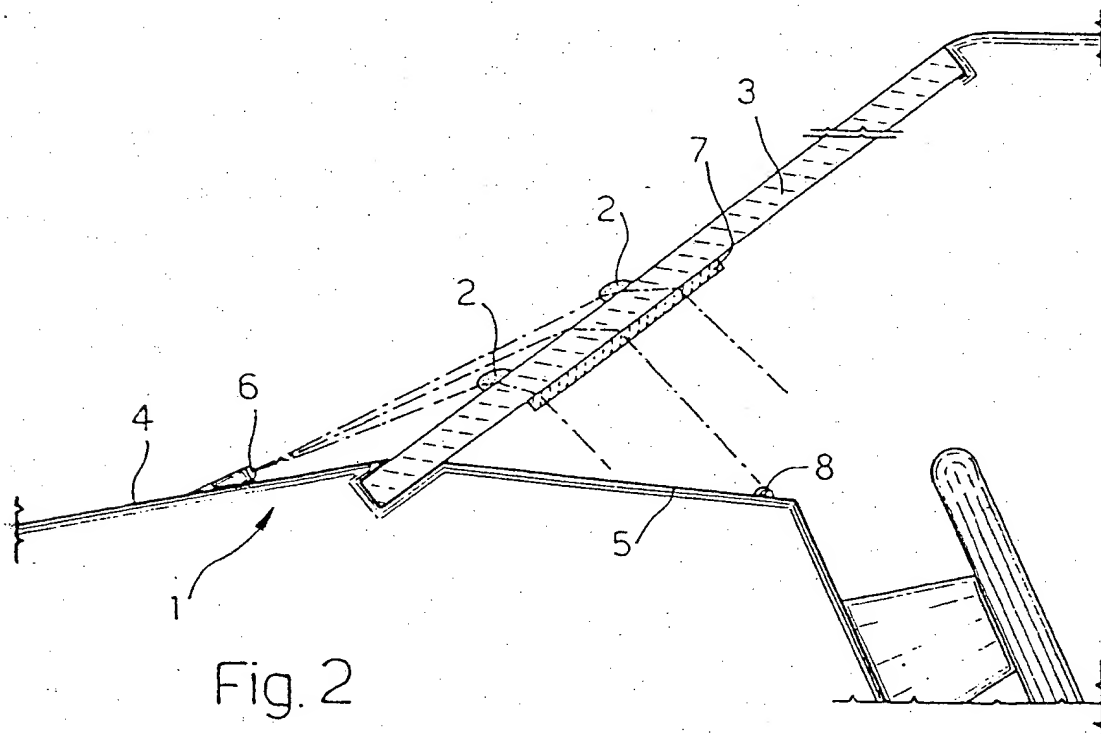


Fig. 2

Fig. 1021:21 M

NACHGESEHT

3925663

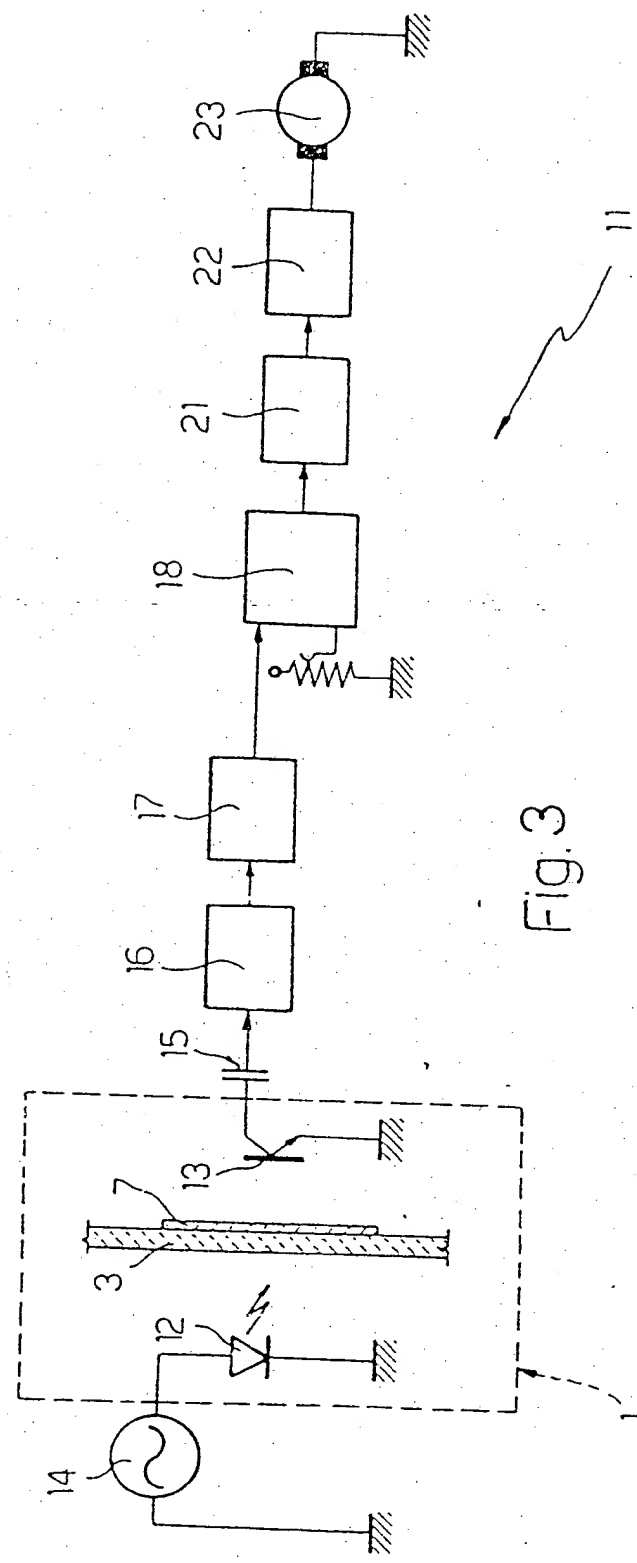


Fig. 3